动 物 学 研 究 2004, Apr. 25 (2): 153~157 CN 53-1040/Q ISSN 0254-5853
Zoological Research

# 珠颈斑鸠繁殖期占据领域鸣声特征及行为

周友兵[1]，张璟霞[1]，李 红[1,2]，张 君[1]，胡锦矗[1]，
(1. 西华师范大学 珍稀动植物研究所，四川 南充 637002；2. 上海动物园，上海 200335)

**摘要**：2003年4~6月，在四川省南充市通过野外观察、录音、室内计算机处理及声谱分析对珠颈斑鸠繁殖期占据领域鸣声特征及行为做了研究。结果表明：珠颈斑鸠有一般占据和召唤配偶共同占据两类鸣声，两类鸣声雌雄不同，但均由3音节组成；其鸣唱具有应答性，且每次在各栖位点的鸣唱顺序大致相同；日鸣唱频次变化大，具3个高峰期；繁殖各时期鸣唱频次变化亦大。

**关键词**：珠颈斑鸠；领域鸣唱；声谱分析
**中图分类号**：Q959.729；Q62 **文献标识码**：A **文章编号**：0254-5853(2004)02-0153-05

# Behaviors and Characteristics of Occupying Territorial Song of Spotted Dove (*Streptopelia chinensis*) During Breeding Season

ZHOU You-bing[1], ZHANG Jing-xia[1], LI Hong[1,2], ZHANG Jun[1], HU Jin-chu[1]
(1. *Institute of Rare Animal and Plants*, *China West Normal University*, *Nanchong* 637002, *China*;
2. *Shanghai Zoo*, *Shanghai* 200335, *China*)

**Abstract**: Behaviors and characteristics of the occupying territorial song of spotted dove (*Streptopelia chinensis*) were studied during the breeding season in Nanchong, Sichuan from April to June, 2003. The data were collected by observation and recording in the wild. The records were processed with computerized analysis soft. The results showed that the occupying territorial songs of spotted dove had two types. The songs were different between the male and female. Every song was composed of three syllables. The behavior of the occupying territorial song of spotted dove was responsive. Furthermore, the sequences of singing in each roosting situs were similar. The diurnal frequencies of the occupying territorial song had a great variation and there were three peak periods every day. It was in different phases that the frequencies of the occupying territorial song had also great variation in breeding season.

**Key words**: *Streptopelia chinensis*; Territorial song; Spectrographic analysis

许多鸟类学家经长期观察和研究证实鸟类确能通过“鸟语”相互交流，彼此了解对方的意图 (Liu et al, 1998)。领域鸣唱是鸟类繁殖期的主要声行为之一 (Catchpole & Slater, 1995; Liu, 1998)，Tinbergen (1939) 在研究雪鹀 (*Plectrophenax nivadis*) 时发现，领域鸣唱具有吸引配偶和排斥同性的双重作用。此后的研究表明领域鸣唱复杂多样 (Krebs, 1977; Jiang et al, 1998; Lei et al, 1999, 2003; Miyazaki & Waas, 2003b)；与雄鸟的体质及年龄 (Miyazaki & Waas, 2003a; Wallschläger, 1988)、领域的建立及保护 (Beecher et al, 2000; Krebs et al, 1978; Naguib et al, 2001; Simpson, 1985; Sorjonen & Merilä, 2000; Bertram, 1970)、种间及种内识别 (Ballentine et al, 2003; Doutrelant et al, 2000; Martens & Kessler, 2000; Miyazaki & Waas, 2002; Otter et al, 1997; Waas, 1988)、配对及繁殖成功率 (Bollmann et al, 1997; Rehsteiner et al, 1998) 有关；且可通过鸣声回放探测其领域大小 (Jiang et al, 1999; Li et al, 1991)。

收稿日期：2003-08-27；接受日期：2003-11-28
基金项目：四川省重点学科重点资助项目 (SZD0420)

珠颈斑鸠（*Streptopelia chinensis*）是遍布于我国中南部的留鸟，是重要的猎禽之一（Zhao，2001；Zheng，1966）。其繁殖期具有较强的领域性，且鸣声频繁、音量高（Pang，1980；Yan，1994）。本文拟通过对其繁殖期占据领域鸣唱行为的研究，初步探索此行为的生物学意义，并为了解占据领域鸣唱的声学特征提供基础资料。

## 1 研究区域和方法

### 1.1 研究区域

研究区域位于四川省东北、川中盆地腹心、嘉陵江中游西岸的南充市（北纬30°14′～30°51′，东经106°～107°7′）西华师范大学校园内。属中亚热带湿润季风气候：四季分明，冬暖夏热，年均温度17.6 ℃；无霜期301 d；雨量充沛，年均降水量1 020.1 mm，多集中在夏秋季；多云雾，年均雾日40 d，湿度大；日照少，年日照时数1 354.7 h，年日照率31%；风力小（Feng，1994）。校园植被以人工绿化植物为主，主要树种有樟树（*Cinnamowum camphora*）、法国梧桐（*Platanus alerifolia*）、圆柏（*Sabina chinensis*）、细叶桉（*Eucalyptus tereticornis*）、珊瑚树（*Viburnum odoratissimum*）、棕竹（*Rhapis excecsa*）、棕榈（*Trachycarpus fortunei*）、蒲葵（*Washingtonia robusta*）、慈竹（*Rhapis excecsa*）、黄葛树（*Ficus virens*）、苏铁（*Cycas revoluta*）和腊梅（*Chimonanthus praecox*）等。

### 1.2 方 法

2003年4～6月，用焦点取样法（focal animal sampling）和完全记录法（all-occurrence recording）观察繁殖期珠颈斑鸠占据领域鸣唱行为。观察自清晨5:00开始，首先通过珠颈斑鸠的鸣声或跟踪其配对繁殖鸟找到巢及其领域，然后用Nikon望远镜隔日全天观察每巢的营巢期、产卵期、孵卵期和育雏期。除每日选占据领域鸣唱高峰期（早晨5:00～8:00、中午11:00～14:00和下午17:00～20:00）的3个时间段记录鸣声，还选3个巢隔日全天记录鸣声，记录其占据领域鸣唱行为特征。通过观察求偶、交配时的行为和听其鸣声确定雌雄。

用SONY公司的ICD-MS515数字录音机、SY-322强指向变焦电容式外接话筒和Memory Stick录音磁带记录野外鸣声。室内用计算机（单声道、16位和44.1 kHz）对磁带记录鸣声采样，把数字化后的鸣声资料以“.WAV”格式文件贮存；再通过北京阳宸公司的Vs-99语音工作站声谱分析软件（延迟时间小于0.1 s）进行分析、归纳、比较，选出较清晰的鸣声绘制声图。引用声学形状描述的基本音（basic sound，BS）、主峰频率（main peak frequency，MPF）对其领域鸣唱声进行描述。BS是指鸣声的音节或声段中能量最高的且有一定带宽的基本声；MPF是一个包括很多不同频率组成的复信号中最主要的频率。

## 2 结 果

### 2.1 占据领域鸣声的声学特征

按鸣唱意义和各音节持续时间不同，珠颈斑鸠的占据领域鸣声可分为两类：①一般占据鸣声，为繁殖期主要的鸣唱声；由3音节组成，第3音节长于前两音节，全句持续时间较短；雌雄不同（图1）。②召唤配偶共同占据鸣声，在配偶停止鸣唱时发出；也由3音节组成，第2音节长于另两音节，全句持续时间较长；雌雄也不相同（图1）。

雌雄2种鸣声的各音节持续时间、音节间时间间隔、全句持续时间、BS及MPF均不相同（表1）。除第3音节持续时间和BS外，雌雄的召唤配偶共同占据鸣声的各参数均大于一般占据领域鸣声；除第2、3音节间的时间间隔和BS外，一般占据鸣声各参数雄性均大于雌性；召唤配偶共同占据鸣声的MPF、第1和第3音节持续时间雄性大于雌性，而各音节间时间间隔、第2音节和全句的持续时间则雄性小于雌性。

### 2.2 雌雄鸣声的行为特征及应答性

繁殖初期每日清晨5:40左右，雄鸟首先在栖位点发出低沉的“起床声”，由2音节组成，一般持续鸣叫5～7次；然后转为较洪亮的一般占据领域鸣唱，具3音节；雌鸟很快发出具3音节的“应答声”，比雄鸟略尖厉；此后就转入一唱一答的轮流鸣唱（图2）。一般轮唱的时间间隔较短，为1.434±0.292 s（$n=32$）。偶见雄鸟发出3声鸣唱后，配偶才回应。轮唱过程中，如一方鸣唱停止，配偶会很快发出持续时间较长的召唤配偶共同占据声，直到配偶应答后才双双转为一般占据鸣唱。雌雄常在一个栖位点连续鸣唱数分钟后，再飞到下一个栖位点继续鸣唱，且每次重复顺序大致相同。鸣唱后，雌雄一起到地面觅食或饮水。偶见雌鸟入巢，雄鸟在其他栖位点上继续鸣唱后才到地面觅食或饮水。

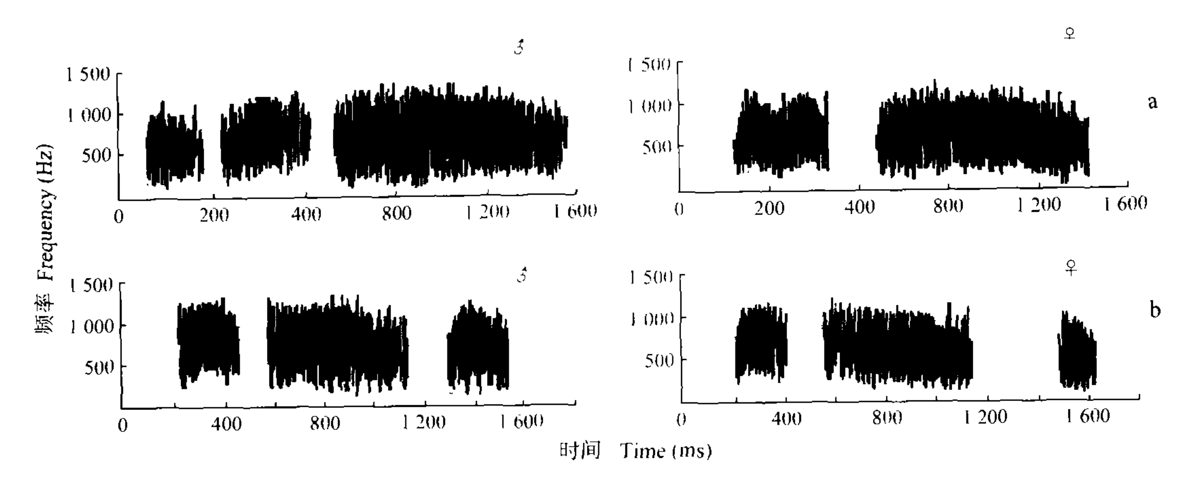



图 1　珠颈斑鸠的 2 种占据领域鸣声图

Fig.1　Sonogram of two types of the occupying territorial song of *Streptopelia chinensis*

a：一般占据鸣声（General occupying territorial song）；b：召唤配偶共同占据鸣声（Song by which they beckoned helpmate to sing territory together）。

**表 1　珠颈斑鸠 2 种占据领域鸣唱声的声学特征**

**Table 1　Acoustic character of two types of the occupying territorial song of *Streptopelia chinensis***

| | 一般占据领域鸣唱 General occupying territorial song | | 召唤配偶共同占据领域鸣唱 Song by which they beckoned helpmate to sing territory together | |
|---|---|---|---|---|
| | 雄 Male | 雌 Female | 雄 Male | 雌 Female |
| 第 1 音节持续时间 Duration of the first syllable (ms) | 88 | 73 | 184 | 146 |
| 第 2 音节持续时间 Duration of the second syllable (ms) | 110 | 93 | 434 | 582 |
| 第 3 音节持续时间 Duration of the third syllable (ms) | 473 | 456 | 287 | 122 |
| 第 1、2 音节间的时间间隔 Interval between the first and second syllable (ms) | 103 | 15 | 168 | 203 |
| 第 2、3 音节间的时间间隔 Interval between the second and third syllable (ms) | 123 | 139 | 237 | 354 |
| 全句的持续时间 Duration of whole sentence (ms) | 897 | 776 | 1 310 | 1 407 |
| 基本音 Basic sound (Hz) | 162.6 ~ 1 203.7 | 130.1 ~ 1 235.8 | 167.6 ~ 1 268.3 | 195.1 ~ 1 170.7 |
| 主峰频率 Main peak frequency (Hz) | 750 | 600 | 780 | 680 |

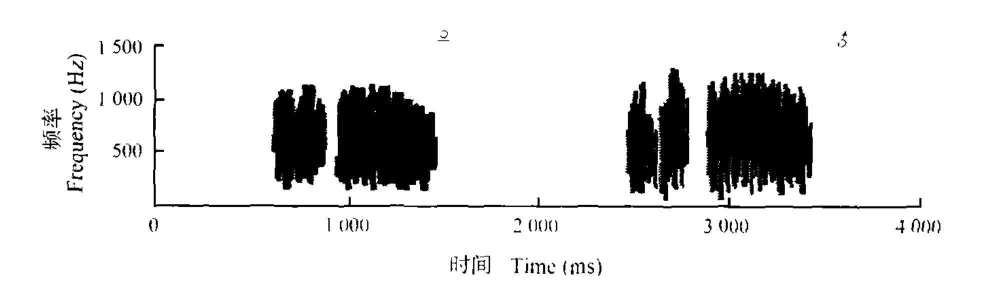



图 2　珠颈斑鸠雌雄应答鸣唱声图

Fig.2　Sonogram of the responsive song of male and female in *Streptopelia chinensis*

## 2.3　日鸣唱频次及繁殖各时期变化

珠颈斑鸠繁殖期日领域鸣唱频次具 3 个高峰期：清晨（5:00 ~ 8:00）、中午（11:00 ~ 14:00）、傍晚（17:00 ~ 20:00），尤以清晨最为剧烈（图 3）。

繁殖期的营巢、产卵期间，领域鸣唱频次较高。而进入孵卵期后，频次明显减少，育雏晚期，几乎听不到（图 4）。

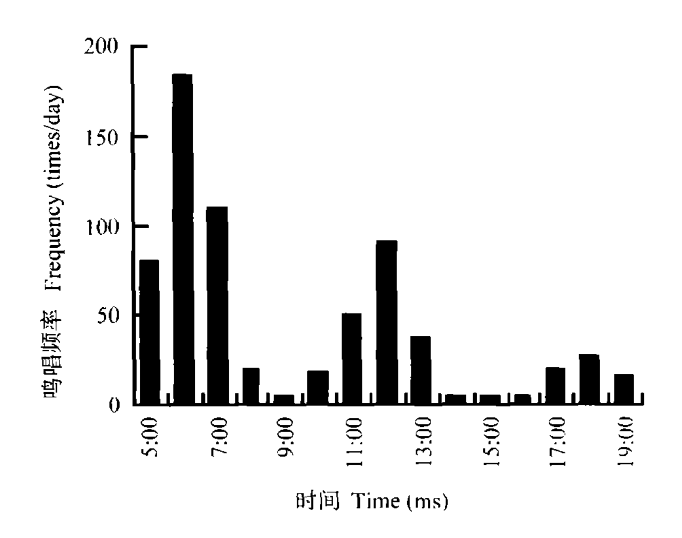



图 3 珠颈斑鸠日领域鸣唱频次变化

Fig.3 Diurnal variation of the frequency of the occupying territorial song of *Streptopelia chinensis*

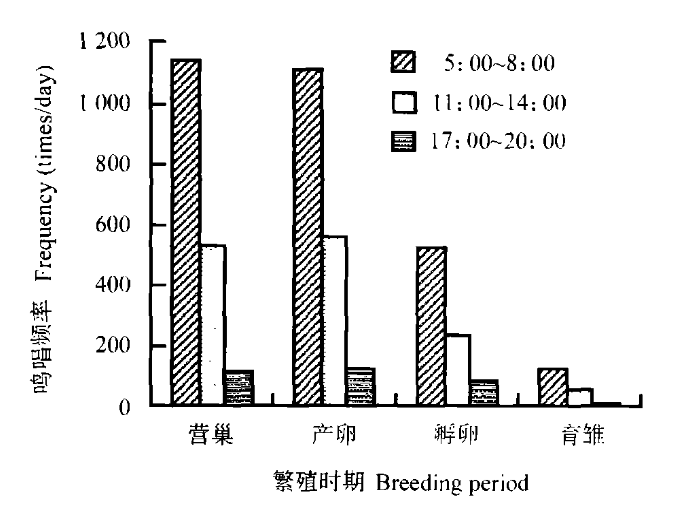



图 4 珠颈斑鸠繁殖期内领域鸣唱频次变化

Fig.4 Frequency variation of the occupying territorial song of *Streptopelia chinensis* during breeding period

## 3 讨 论

鸟类的领域鸣唱复杂多样，不同种类的鸣唱曲目和鸣唱型不同，即使是同种内的同一个体也有多种鸣唱型（Lei et al，1999，2003；Miyazaki & Waas，2003b）。雌雄珠颈斑鸠各有 2 种领域鸣唱型，每种鸣唱型均3音节组成，与黑卷尾（*Dicrurus macrocercus*）相似；各音节不规则重复，表现出一定的序列性，为多音节序列不稳定变化型（Lei et al，2003）。

鸟类的领域鸣唱具有吸引配偶和保卫领域的功能（Krebs，1977；Krebs et al，1978；Naguib et al，2001；Sorjonen & Merilä，2000），是雄鸟之间竞争和吸引配偶的手段之一（Beecher et al，2000），也是种内及种间个体识别的手段之一（Ballentine et al，2003；Martens & Kessler，2000；Catchpole & Slater，1995），能提高配对和繁殖成功率（Rehsteiner et al，1998）。珠颈斑鸠一旦领域确定，雌雄即默契配合，共同发出应答式鸣唱，用以警戒和保护领域不受干扰，防御同种和在资源利用上有竞争的异种个体进入领域，从而保证整个繁殖期内有足够的空间和食物资源，这对于提高繁殖成效具有重要作用。因而进一步验证了前人的观点。

珠颈斑鸠日鸣唱变化，可能与取食、食物领域防卫、能量和时间利用有关。早晨鸣唱次数最多，一方面是早晨能量储备少，而鸣叫只需较少的能量，用鸣声来保护领域比用体力直接驱赶入侵者更省力（Morton，1986）；另一方面是早晨天暗不宜觅食，这个时期鸣唱能更有效的利用时间（Kacelnik，1979）。中午鸣唱次数也较多，可能是中午校园内学生饭后丢掉的食物较多，此时间段鸣唱可保护食物领域，以便下午取食；此外，经过一上午取食，选择一天中最热的时间段鸣唱比再去觅食更能节省能量。傍晚的鸣唱次数明显少于前两个高峰期，可能是为了减少能量消耗，保证有足够的能量过夜。

**致谢**：承蒙西华师范大学珍稀动植物研究所余志伟教授、安徽大学生命科学学院王岐山教授和周立志博士提供技术指导与帮助；隆绣红、郭贵云和汤宽钧同学参与部分野外工作；中国科学院昆明动物所靖美东硕士帮助查找外文文献；审稿人也提出了许多宝贵的修改意见，一并致以诚挚地谢意。

**参考文献：**

Armstrong EA. 1963. A Study of Bird Song [M]. New York: Oxford Univ.

Ballentine B, Badyaev A, Hill GE. 2003. Changes in song complexity correspond to periods of female fertility in Blue Grosbeaks (*Guiraca caerulea*) [J]. *Ethoology*, **109**: 55-66.

Beecher MD, Campbell SE, Nordby JC. 2000. Territory tenure in song sparrows is related to song sharing with neighbours, but not to repertoire size [J]. *Animal Behaviour*, **59**: 29-37.

Bertram B. 1970. The vocal behavior of the Indian Hill Mynah, *Gracula religiosa* [J]. *Anim. Behav. Monogr.*, **3**: 79-192.

Bollmann K, Reyer HU, Brodmann PA. 1997. Territory quality and reproductive success: Can water pipits *Anthus spinoletta* assess the

relationship reliably [J]. *Ardea*, **85**: 83-98.

Catchpole CK, Slater PJB. 1995. Bird Song [M]. London: Cambridge University Press.

Doutrelant C, Leitao A, Otter K, Lambrechts MM. 2000. Effect of Blue Tit song syntax on Great Tit territorial responsiveness: An experimental test of the character shift hypothesis [J]. *Behav. Ecol. Sociobiol.*, **48**: 119-124.

Feng CZ. 1994. Annals of Nanchong City [M]. Chengdu: Sichuan Science and Technology Press. [冯成忠. 1994. 南充市志. 成都：四川科学技术出版社.]

Jiang SR, Ding P, Zhuge Y. 1998. The Comparative Studies on the territorial song in the Great Tit (*Parus major*) [J]. *Journal of Hangzhou University* (*Natural Science*), **25** (1): 70-73. [姜仕仁，丁 平，诸葛阳. 1998. 大山雀领域鸣唱的声谱分析与比较研究. 杭州大学学报（自然科学版），**25** (1): 70-73.]

Jiang SR, Ding P, Wang YS, Zhuge Y. 1999. Analysis of characteristics of the territorial song of *Dendronanthus indicus* [J]. *Chinese Journal of Ecology*, **18** (4): 40-41, 79. [姜仕仁，丁 平，王亦生，诸葛阳. 1999. 山鹡鸰繁殖期的领域鸣唱特征分析. 生态学杂志，**18** (4): 40-4, 79.]

Kacelnik A. 1979. The foraging efficiency of the Great Tit (*Parus major*) in relation to light intensity [J]. *Animal Behaviour*, **27**: 237-242.

Krebs JR. 1977. Song and territory in Great Tit (*Parus major*) [A]. In: Stonehouse B, Perrins C. Evolutionary Ecology [M]. London: Macmillan Press LTD. 47-62.

Krebs JR, Ashcroft R, Webber M. 1978. Song repertoires and territory defence in Great Tit [J]. *Nature*, **271**: 539-542.

Lei FM. 1999. Geographical variation of bird song and its taxonomical sense [J]. *Acta Zootaxonomica Sinica*, **24** (2): 232-240. [雷富民. 1999. 鸟类鸣声结构地理变异及其分类学意义. 动物分类学报，**24** (1): 232-240.]

Lei FM, Wang G, Yin ZJ. 2003. On complexity and diversity of bird song [J]. *Acta Zootaxonomica Sinica*, **28** (1): 163-171. [雷富民，王 刚，尹祚华. 2003. 鸟类鸣唱的复杂性和多样性. 动物分类学报，**28** (1): 163-171.]

Li PX, Yu XF, Li FM. 1991. Intraspecific individual recognition by song in Yellow-throated Bunting during breeding season [J]. *Zool. Res.*, **12** (2): 163-168. [李佩珣，于学锋，李方满. 1991. 繁殖期黄喉鹀的领域鸣唱及其种内个体识别. 动物学研究，**12** (2): 163-168.]

Liu RS. 1998. The Study of Bird Song [M]. Beijing: Science Press. [刘如笋. 1998. 鸟类研究. 北京：科学出版社.]

Liu RS, Yu Q, Zhao XR. 1998. The song type of Three-toed Parrotbill (*Paradoxornis paradoxus*) [J]. *Chinese Journal of Zoology*, **33** (4): 18-21. [刘如笋，俞 清，赵欣如. 1998. 三趾鸦雀的鸣叫型. 动物学杂志，**33** (4): 18-21.]

Martens J, Kessler P. 2000. Territorial song and song neighbourhoods in the scarlet rosefinch *Carpodacus erythinus* [J]. *Journal of Avian Biology*, **31**: 399-411.

Miyazaki M, Wass JR. 2002. "Last word" effects of male advertising calls on female preference in Little Blue Penguins [J]. *Behaviour*, **139**: 1413-1423.

Miyazaki M, Wass JR. 2003a. Correlations between body size, defensive behaviour and reproductive success in male Little Blue Penguins *Eudyptula minor*: Implications for female choice [J]. *Ibis*, **145**: 98-105.

Miyazaki M, Wass JR. 2003b. Acoustic properties of male advertisement and their impact on female responsiveness in Little Penguins *Eudyptula minor* [J]. *Journal of Avian Biology*, **34**: 229-232.

Naguib M, Altenkamp R, Griessmann B. 2001. Nightingales in space: Song and extra-territorial forays of radio Tagged Song Birds [J]. *J. Ornithol.*, **142**: 306-312.

Otter K, Chruszcz B, Rateliffe L. 1997. Honest advertisement and song output during the dawn chorusof Black-capped Chickadees [J]. *Behav. Ecol.*, **8**: 167-173.

Pang BZ. 1980. The calling sound and helpmate of the *Streptopelia chinensis* [J]. *Chinese Journal of Zoology*, **3**: 30. [庞秉璋. 1980. 珠颈斑鸠的鸣叫与求偶. 动物学杂志，**3**: 30.]

Rehsteiner U, Geisser H, Reyer HU. 1998. Singing and mating success in Water Pipits: One specific song element makes all the difference [J]. *Anim. Behav.*, **55**: 1471-1481.

Simpson BS. 1985. Effects of location in territory and distance from neighbours on the use of song repertoires by Carolina Wrens [J]. *Anim. Behav.*, **33**: 793-804.

Sorjonen J, Merilä J. 2000. Response of male Bluethroats *Luscinia svecia* to song playback: Evidence of territorial function of song and song flights [J]. *Ornis Fennica*, **77**: 43-47.

Tinbergen N. 1939. On the analysis of social organization among vertebrates, with special reference to birds [J]. *American Midland Naturalist*, **21**: 210-234.

Wallschläger D. 1980. Correlation of song frequency and body weight in passerine birds [J]. *Experientia*, **36**: 412.

Wass JR. 1988. Acoustic displays facilitate courtship in Little Blue Penguins, *Eudyptula minor* [J]. *Anim. Behav.*, **36**: 366-371.

Yan AH. 1994. The preliminary observing on breeding ecology of the *Streptopelia chinensis* [J]. *Chinese Journal of Zoology*, **29** (2): 23-27. [晏安厚. 1994. 珠颈斑鸠繁殖生态初步观察. 动物学杂志，**29** (2): 23-27.]

Zhao ZJ. 2001. A Handbook of the Birds of China, Volume 1: Non-passerines [M]. Changchun: Jilin Science and Technology Press. 616-617. [赵正阶. 2001. 中国鸟类志，上卷：非雀形目. 长春：吉林科学技术出版社. 616-617.]

Zheng ZX. 1966. Economic Fauna of China, Aves [M]. Beijing: Science Press. 288-291. [郑作新. 1966. 中国经济动物志，鸟类. 北京：科学出版社. 288-291.]